

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

11 N° de publication :  
(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction).

**2.229.967**

21 N° d'enregistrement national  
(A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

**74.17085**

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1<sup>re</sup> PUBLICATION

- 22 Date de dépôt ..... 16 mai 1974, à 16 h.  
41 Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 50 du 13-12-1974.
- 51 Classification internationale (Int. Cl.) G 01 n 3/30.
- 71 Déposant : COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (EURATOM),  
résidant dans le Grand-Duché de Luxembourg.
- 73 Titulaire : *Idem* 71
- 74 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie, 55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.
- 54 Dispositif de contrainte à accumulation mécanique pour essais dynamiques de traction.
- 72 Invention de : Mario Montagnani, Umberto Buzzi, Carlo Albertini et Mario Forlani.
- 33 32 31 Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en Italie le 16 mai 1973,*  
*n. 50.008 A/73 au nom de la demanderesse.*

La présente invention concerne les dispositifs spéciaux servant à effectuer des essais de traction sur des matériaux à grande vitesse de déformation.

On connaît des dispositifs et appareils servant à effectuer sur des matériaux des essais dynamiques de compression, mais étant donné que le phénomène de rupture d'une structure apparaît presque toujours sous l'effet d'une déformation par traction, il est nécessaire de pouvoir effectuer des essais dynamiques de traction pour la détermination du mode général de comportement.

On connaît une installation dite du type "block-bar" constituée par deux éléments de guidage sur lesquels glisse un projectile actionné soit par explosifs, soit par ressorts. La surface antérieure de ce projectile vient heurter l'une des bases de deux cylindres tampons solidaires par leur autre base, d'une traverse, sur la section de laquelle est fixée l'éprouvette solidaire d'une barre centrale et parallèle aux éléments de guidage.

Mais ce genre d'installation présente l'inconvénient de l'absorption d'une grande partie de l'énergie par les cylindres, de plus, la reproductibilité des essais est liée à un parallélisme parfait de ces cylindres, qui n'est pas toujours obtenu.

On connaît également des dispositifs constitués par un appareil de mesure à double barre d'Hopkinson et par un dispositif de contrainte, qui, dans un cas, est constitué par une charge explosive et, dans un autre cas, par un tube de tamponnement.

De tels dispositifs présentent cependant les limitations suivantes, à savoir que l'appareil à explosif ne peut être utilisé que pour engendrer des sollicitations élevées et de durée globale allant de 100 à 200  $\mu$ s, et donne lieu à une onde de pression à temps de montée relativement longs et de l'ordre de 40  $\mu$ s, de sorte que la vitesse des déformations varie au cours de l'essai.

L'appareil à tube de tamponnement, qui présentent un temps de montée d'effort de l'ordre de 30  $\mu$ s, donc encore assez long, présente en outre l'inconvénient de nécessiter un ressort de travail assez important pour la mise en charge du tube de tamponnement.

Pour remédier à ces inconvénients et obtenir un dispositif de montage simple, avec des temps de montée courts et une impulsion de durée globale élevée, l'invention réalise un nouveau type d'appareil constitué

simplement par une barre de charge munie d'une pièce intermédiaire frangible.

5 Ce nouveau dispositif d'essais dynamiques de traction est caractérisé en ce qu'il comprend un accumulateur mécanique fixé, par une extrémité, au moyen d'un dispositif de contrainte à une base fixe, l'autre extrémité étant retenue rigidement au moyen d'une pièce intermédiaire frangible, cet accumulateur étant prolongé, en aval de cette pièce intermédiaire frangible, par une première barre raccordée à une seconde barre au moyen d'une éprouvette de mesure, l'extrémité de cette barre opposée à  
10 celle où se trouve l'éprouvette étant reliée à une seconde base fixe au moyen d'un dispositif de chargement préalable.

D'autres objets et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés et donnant, à titre explicatif mais nullement limitatif, des formes préférées  
15 de réalisation; sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation de l'ensemble de l'appareil d'essais;
- la figure 2 est une coupe longitudinale du dispositif de charge; et

20 - les figures 3a, 3b et 4a à 4c sont des vues en élévation de deux formes de réalisation du dispositif de blocage à pièce intermédiaire frangible.

L'accumulateur mécanique 1, représenté sur la figure 1, est fixé à une paroi 2, ou autre base résistante et rigide, au moyen d'un  
25 dispositif de contrainte 3. Cet accumulateur 1 est rendu solidaire, par l'intermédiaire d'une pièce frangible 4, du dispositif de mesure, constitué par la barre d'Hopkinson qui comprend une première barre 5 et une seconde barre 6 reliées par une éprouvette 7; la barre 6 est reliée, à son autre extrémité, à une autre base résistante et rigide 8, par l'intermédiaire  
30 d'un dispositif de contrainte préalable 9.

La figure 2 représente, en coupe longitudinale, le dispositif de contrainte 3, fixé à la paroi 2. Ce dispositif est constitué par une vis différentielle, comportant un écrou 10 et deux vis 11 et 12 à filetages de pas légèrement différents et de sens opposés. La vis 12 est reliée à un  
35 autre écrou 13, vissé sur une tête filetée 14 qui constitue une extrémité de l'accumulateur mécanique ou barre 1. L'autre extrémité de cette barre est bloquée, par l'intermédiaire d'une pièce frangible 4, dont la charge de

rupture est déterminée, par exemple au moyen d'une presse 15 en opposition avec un support 16 (figures 3a et b). En aval de ce support 16, cet accumulateur 1 est prolongé par la première barre 5, reliée mécaniquement par l'éprouvette 7 à la seconde barre 6. L'autre extrémité de cette seconde  
5 barre est fixée, par l'intermédiaire d'un dispositif de contrainte préalable 9, à la base fixe 8.

Ce dispositif 9, identique au dispositif 3, sert à mettre les barres 5 et 6 et l'éprouvette 7 sous une tension préalable voulue, ou simplement à maintenir ces barres bien alignées.

10 Quand un effort déterminé dans l'accumulateur ou barre 1 est atteint, par l'intermédiaire du dispositif 3, la pièce intermédiaire frangible se brise selon des modes connus, par exemple par choc ou sous l'effet d'une surcharge. De la sorte, une onde de traction est transmise aux barres 5 et 6, en provoquant la déformation rapide et, par suite, la rupture  
15 de l'éprouvette 7.

Comme dans les dispositifs à barre d'Hopkinson cités plus haut, on peut, grâce à deux mesures d'effort en fonction du temps effectuées sur les deux demi-barres au moyen de jauges de contrainte, connaître tous les paramètres d'effort et de déformation de l'éprouvette et, par suite, établir  
20 la courbe de déformation en fonction des efforts dynamiques.

Les figures 4a à 4c représentent une variante de réalisation du dispositif de rupture de la pièce intermédiaire frangible 4. L'accumulateur ou barre 1, au voisinage de cette pièce intermédiaire 4, est solidaire d'une dent à haute résistance 17 qui prend appui, par sa pointe 18,  
25 contre la pièce 4. L'effort déterminé étant atteint, sans que l'on ait à intervenir de l'extérieur dans ce cas, la pointe 18 brise la pièce intermédiaire frangible 4 et l'onde de traction est transmise aux barres 5 et 6, soumettant ainsi l'éprouvette 7 à des déformations rapides amenant la rupture.

Comme on peut le remarquer, ce dispositif présente, par  
30 rapport aux installations précédentes, les avantages de grande simplicité de montage et de faible prix de revient.

On peut, en outre, obtenir des vitesses de déformation très élevées, c'est-à-dire variant de  $10^{-1}$  s à  $10^{-3}$  s, ou encore atteindre facilement des durées d'impulsion de toutes valeurs nécessaires,  
35 étant donné qu'elles sont proportionnelles à la longueur de la barre-accu-

mulateur et qu'elles sont égales au double du temps mis par une onde acoustique pour parcourir la barre.

5 Dans la forme de réalisation décrite, l'accumulateur 1, la première barre 5 et la seconde barre 6 ont la même longueur, mais on pourrait bien entendu leur donner des longueurs différentes sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif servant à effectuer des essais dynamiques de traction sur des matériaux à grande vitesse de déformation, ce dispositif, qui comprend une éprouvette reliant mécaniquement deux barres de mesure dont elle est solidaire, étant caractérisé en ce qu'il comprend un accumulateur mécanique fixé, par une extrémité, au moyen d'un dispositif de contrainte à une base fixe, l'autre extrémité étant retenue rigidement au moyen d'une pièce intermédiaire frangible, cet accumulateur étant prolongé, en aval de cette pièce intermédiaire frangible, par une première barre raccordée à une seconde barre au moyen d'une éprouvette de mesure, l'extrémité de cette barre opposée à celle où se trouve l'éprouvette étant reliée à une seconde base fixe au moyen d'un dispositif de chargement préalable.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'accumulateur mécanique est constitué par une partie de barre mise sous tension par un dispositif de contrainte.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le dispositif de contrainte est un dispositif différentiel.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'accumulateur mécanique est déchargé par la rupture d'une pièce intermédiaire frangible.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la pièce intermédiaire frangible est rompue sous une charge déterminée.

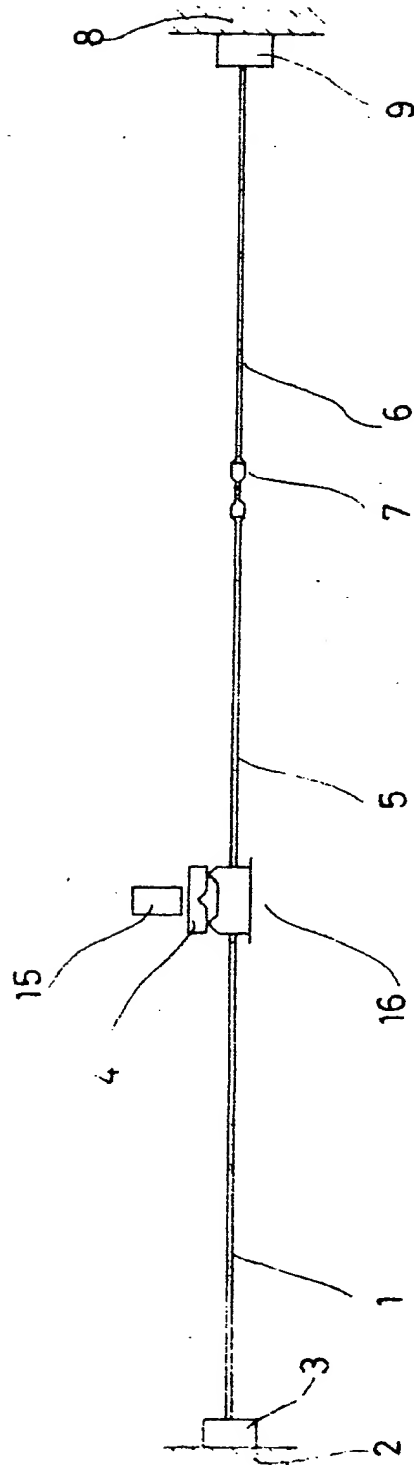


FIG.1.

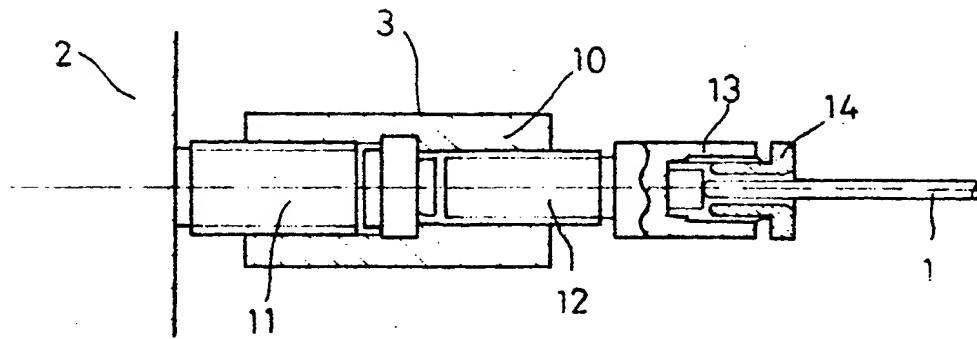


FIG 2

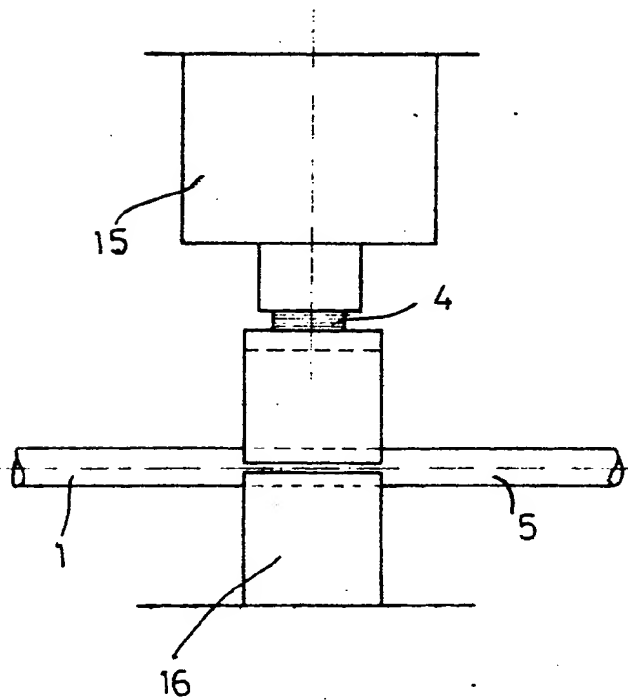


FIG 3a.

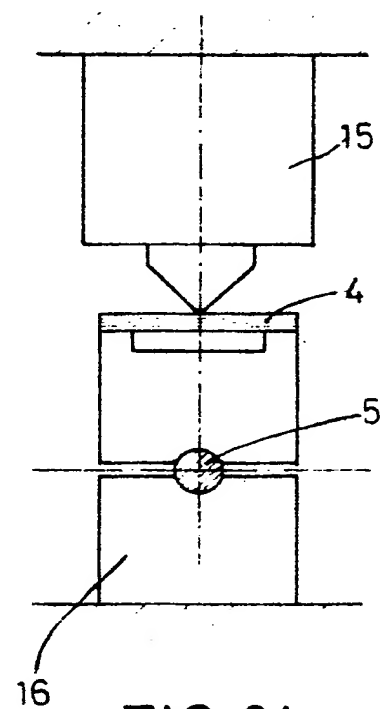


FIG 3b.



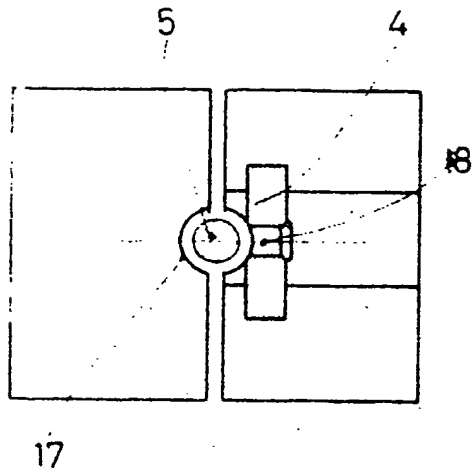


FIG 4a.

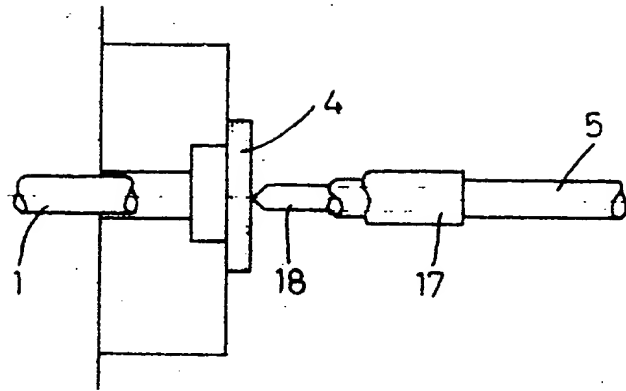


FIG 4b.

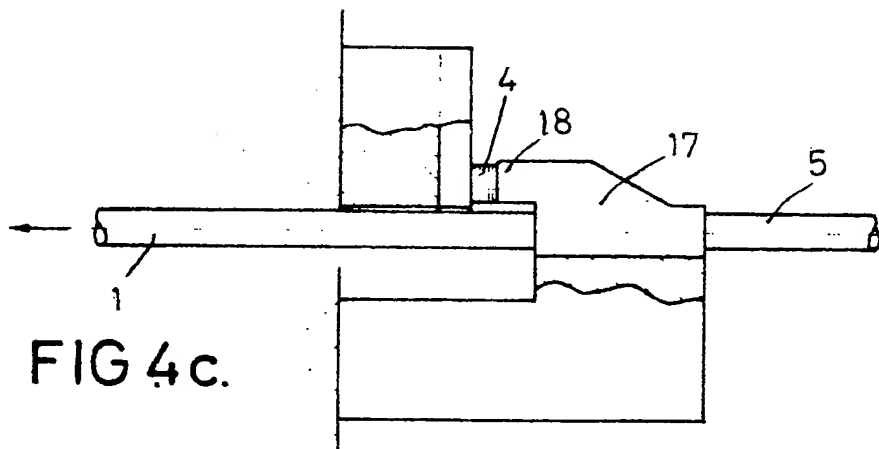


FIG 4c.

This Page Blank (uspto)